



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 198 26 346 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 T 13/128**  
G 01 L 5/22  
G 01 L 5/28  
B 60 T 13/66

②1 Aktenzeichen: 198 26 346.5  
②2 Anmeldetag: 12. 6. 98  
④3 Offenlegungstag: 14. 10. 99

DE 198 26 346 A 1

⑥6 Innere Priorität:  
198 16 011. 9 09. 04. 98

⑦1 Anmelder:  
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,  
DE

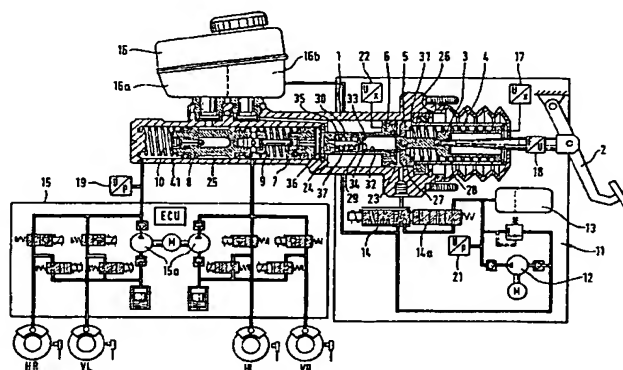
⑦2 Erfinder:  
Feigel, Hans-Jörg, Dr., 61191 Rosbach, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 197 10 862 A1  
DE 195 17 708 A1  
DE 44 25 477 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Vorrichtung zur Bremsdruckregelung
- ⑤7 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bremsdruckregelung in hydraulischen Bremsanlagen von Fahrzeugen, umfassend
- wenigstens je einen Meßwertgeber
  - (17, 18) für die Relativbewegung zwischen Betätigungseinrichtung (3) und Widerlager (5, 5', 5'') und/oder für die in die Simulatorfeder (4) eingeleitete Pendelkraft,
  - (22) für die Position eines Bremskolbens (7, 8, 7' 8', 7'', 8'') und
  - (19, 20) für den Druck im Bremskreis oder zwischen Steuerventil (14) und Gehäuse (1), wobei das von der Druckversorgungseinrichtung (11) über das Steuerventil (14) fließende hydraulische Druckmittel ausschließlich in einen Raum (23) des Gehäuses (1) eingespeist wird, wo es einerseits das Widerlager 5, 5', 5'') gegen den Anschlag (26) drückt und andererseits wenigstens einen Bremskolben (7, 8, 7', 8', 7'', 8'') mit Druck beaufschlagt.



DE 198 26 346 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bremsdruckregelung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine Vorrichtung dieser Art ist in der DE 35 45 566 A1 beschrieben. Sie umfaßt u. a. einen aus Federelementen aufgebauten Wegsimulator und eine Druckversorgungseinrichtung mit einem Gummimembran-Druckspeicher. Bei derartigen Gummimembranen diffundiert mit der Zeit das Gas in die Bremsflüssigkeit. Bei Ausfall der Druckversorgungseinrichtung, kann die gesamte Bremsanlage unbrauchbar werden, weil das Volumen des Hauptbremszylinders zum Komprimieren des in Druckflüssigkeit enthaltenen Gases nicht ausreicht. Bei intakter Bremsanlage kann das in die Bremskreise gelangte Gas durch den Fahrer nicht festgestellt werden, da das Pedalgefühl wegen des Einsatzes des Wegsimulators unverändert bleibt.

Es besteht somit die Aufgabe, die Betriebssicherheit der bekannten Vorrichtung zu verbessern, eine hinsichtlich Pedalkomfort optimale Bremskraftverstärkung zu erreichen und einen komfortablen, fahrerunabhängigen Bremseingriff über eine elektrische bzw. elektronische Regeleinrichtung zu ermöglichen. Dabei soll außerdem eine Überwachung der Funktionssicherheit der Bremsanlage durch elektrische bzw. elektronische Ermittlung des Entlüftungszustandes durchführbar sein.

Diese Aufgabe wird durch die Kombination der kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 in Verbindung mit den einleitend genannten gattungsbildenden Merkmalen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgedankens sind in den Unteransprüchen 2 bis 20 beschrieben.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird im Normalbremsfall das gesamte Druckmittel, das für die Bremsung erforderlich ist, über die Beaufschlagung der Bremskolben von der Druckversorgungseinrichtung zur Verfügung gestellt. Die Bremskolben werden dabei als Sperre zwischen dem Druckmittel im eigentlichen Bremskreislauf und dem ggf. gasbeladenen Druckmittel in der Druckversorgungseinrichtung benutzt. Umfangreiche Versuche haben gezeigt, daß eine direkte Beaufschlagung der Bremszylinder aus der Druckversorgungseinrichtung nur für kurzzeitige ABS-Bremsungen zulässig ist, weil anderenfalls die Bremswirkung wegen unzureichender Entlüftung beeinträchtigt sein kann.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat den weiteren Vorteil, daß die Signale der Meßwertgeber dazu benutzt werden können, den Entlüftungszustand der Bremsanlage zu kontrollieren. Eine kombinierte Auswertung der Meßwerte erlaubt es im Vergleich mit abgespeicherten Sollwerten bzw. Kennlinien oder Kennlinienfeldern auf den Zustand der Anlage zu schließen und ggf. ein Warnsignal auszulösen.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung läßt sich demnach nicht nur das Eindringen von Gas in den eigentlichen Bremskreislauf besser verhindern, sondern auch eine selbsttätige Überwachung des Entlüftungszustandes und eine Fehleranzeige realisieren.

Weitere Einzelheiten werden anhand der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform der Vorrichtung mit einem Schaltschema für den Bremskreislauf und für die Druckversorgungseinrichtung,

Fig. 2 eine Abwandlung des Schaltschemas von Fig. 1,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 4 eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemä-

ßen Vorrichtung.

Die Vorrichtung gemäß Fig. 1 umfaßt als Hauptbaugruppen einen Bremskraftverstärker, einen Tandemhauptzylinder, eine Druckversorgungseinrichtung und einen Ventilblock für die Beaufschlagung der Radbremszylinder. Dabei sind die Gehäuse 1 und 41 für den Bremskraftverstärker und für den Tandemhauptzylinder einteilig ausgebildet und die Bremskolben 7 und 8 und die mit dem Bremspedal 2 mechanisch gekoppelte Betätigungseinrichtung 3 axial fluchtend zueinander angeordnet. Die Betätigungseinrichtung 3 wirkt über eine Simulatorfeder 4 auf ein Widerlager 5, das seinerseits bei einem Ausfall der Druckversorgung über einen Kolben 6 direkt die als Tandem angeordneten Bremszylinder 7 und 8 verschieben kann.

In umgekehrter Richtung wirken die Rückstellfedern 9 und 10 der Bremskolben 7 und 8 über den Kolben 6 auf das Widerlager 5, das in der Ausgangsstellung gegen einen im Gehäuse 1 ausgebildeten Anschlag 26 angedrückt wird. Das als Widerlager 5 bezeichnete Bauteil besteht aus einem Basisteil 27, einem hohlzylindrischen Teil 28 und einem kolbenartigen Teil 29, der seinerseits in einen hohlzylindrischen Teil 30 des Kolbens 60 eingreift und einen hohlzylindrischen Teil 32 aufweist, der durch eine Wand 33 unterteilt ist.

In den bremspedalseitigen Teil des hohlzylindrischen Teils 32 greift ein kolbenförmiger Fortsatz 31 der Betätigungseinrichtung 3 ein, während im bremskolbenseitigen Teil des hohlzylindrischen Teils 32 eine Drossleinrichtung ausgebildet ist, die eine Drosselbohrung 34 in der Wand 33, eine Drosselbohrung 35 im hohlzylindrischen Teil 30 des Kolbens 6 und ein durch eine Feder 37 vorgespanntes Schließglied 36 für die Drosselbohrung 34 umfaßt. Diese Drossleinrichtung hat den Zweck, das Ansprechverhalten des Bremskraftverstärkers zu verbessern.

Die Druckversorgungseinrichtung 11 umfaßt eine motorbetriebene Pumpe 12, einen Druckspeicher 13 und ein Steuerventil 14 mit vorgeschaltetem 2/2-Ventil 14a. Sie ist über einen Anschluß mit einem im Gehäuse 1 zwischen Widerlager 5 und Kolben 6 ausgebildeten Raum 23 verbunden.

Über dem Hauptbremszylinder 41 ist ein Vorratsbehälter für das Druckmittel angeordnet, der in zwei Kammern 16a und 16b unterteilt ist. Die linke Kammer 16a ist mit einem zwischen dem Bremskolben 8 und dem Hauptbremszylinder 41 ausgebildeten Raum 25 verbunden, während die rechte Kammer 16b über eine Zuflußbohrung mit einem zwischen Gehäuse 1 und Kolben 6 ausgebildeten Raum 24 verbunden ist.

Der Ventilblock 15 entspricht dem einer üblichen Bremsanlage. Er enthält eine motorbetriebene Pumpe 15a zur Realisierung von ABS-, ASR- und anderen Funktionen.

Außerdem umfaßt die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform des Erfindungsgedankens noch

- einen Meßwertgeber 17 zur Erzeugung eines Wegsignals für die Betätigungseinrichtung 3,
- einen Meßwertgeber 18 zur Erzeugung eines Wegsignals für das Bremspedal 2,
- einen Meßwertgeber 22 zur Erzeugung eines Wegsignals für den Kolben 6,
- einen Meßwertgeber 21 zur Erzeugung eines Drucksignals für die Druckversorgungseinrichtung 11 und
- einen Meßwertgeber 19 zur Erzeugung eines Drucksignals für den Ventilblock 15.

Bei der Ausführungsform gemäß 2 sind gegenüber Fig. 1 nur die Druckversorgungseinrichtung 11 und der Ventilblock 15 geändert worden. Im Ventilblock 15 ist die Pumpe 15a weggelassen worden. Die Beaufschlagung mit Druck-

mittel erfolgt statt dessen über die Ventile 42 und 43 aus der Druckversorgungseinrichtung 11. Der Meßwertgeber 20 entspricht dem Meßwertgeber 19 aus Fig. 1 und erzeugt ein dem Druck im Ventilblock 15 entsprechendes Signal.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 3 wird nur insoweit beschrieben, als sie sich von Fig. 1 unterscheidet. Das Widerlager 5' umfaßt einen Basisteil 27', einen hohlzylindrischen Teil 28' und einen kolbenartigen Teil 29', der seinerseits einen hohlzylindrischen Teil 32' aufweist. Die Drosseleinrichtung besteht aus einem Drosselglied 38 mit einem kolbenförmigen Ansatz, einer Bohrung 39 und einer Drosselbohrung 40 im bremskolbenseitigen Teil der Betätigungseinrichtung 3. Auch der Kolben 6' und die Bremskolben 7' und 8' sind gegenüber der Ausführungsform gemäß Fig. 1 konstruktiv abgewandelt. Die Bremskolben 7' und 8' sind durch Rückstellfedern 9' und 10' in die Ausgangslage vorgespannt.

Fig. 4 zeigt eine konstruktiv abgewandelte Bauform 5'' des Widerlagers, die für in einem Hauptbremszylinder 41'' nebeneinander angeordnete Bremskolben 7'' und 8'' einsetzbar ist. Die Bremskolben 7'' und 8'' sind durch Rückstellfedern 9'' und 10'' in die Ausgangsstellung vorgespannt.

#### Bezugszeichenliste

1 Gehäuse	25
2 Bremspedal	
3 Betätigungseinrichtung	
4 Simulator	
4, 5', 5'' Widerlager	
6, 6' Kolben	30
7, 7', 7'' Bremskolben	
8, 8', 8'' Bremskolben	
9, 9', 9'' Rückstellfeder	
10, 10', 10'' Rückstellfeder	
11 Druckversorgungseinrichtung	35
12 Pumpe	
13 Druckspeicher	
14 Steuerventil	
14a 2/2-Ventil	
15 Ventilblock	40
15a Pumpe	
16 Vorratsbehälter	
17 Meßwertgeber	
18 Meßwertgeber	
19 Meßwertgeber	45
20 Meßwertgeber	
21 Meßwertgeber	
22 Meßwertgeber	
23 Raum	
24 Raum	50
25 Raum	
26 Anschlag	
27, 27' Basisteil	
28, 28' hohlzylindrischer Teil	
29, 29' kolbenartiger Teil	55
30 hohlzylindrischer Teil	
31, 31' kolbenförmiger Fortsatz	
32, 32' hohlzylindrischer Teil	
33 Wand	
34 Drosselbohrung	60
35 Drosselbohrung	
36 Schließglied	
37 Feder	
38 Drosselglied	
39 Bohrung	65
40 Drosselbohrung	
41, 41', 41'' Hauptbremszylinder	
42 Ventil	

#### 43 Ventil

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bremsdruckregelung in hydraulischen Bremsanlagen von Fahrzeugen, umfassend

- ein Gehäuse (1), in dem ein axial verschiebliches Widerlager (5, 5', 5'') für eine Simulatorfeder (4) einer mit einem Bremspedal (2) mechanisch gekoppelten Betätigungseinrichtung (3) angeordnet ist, das in seiner Ausgangsposition an einem im Gehäuse (1) ausgebildeten Anschlag (26) anliegt,

- einen, wenigstens einen Bremskolben (7, 8, 7', 8', 7'', 8'') aufweisenden Hauptbremszylinder (41),
- eine Druckversorgungseinrichtung (11) mit motorbetriebener Pumpe (12), Druckspeicher (13) und Steuerventil (14),

- einen drucklosen Vorratsbehälter (16) für das hydraulische Druckmittel einschließlich aller erforderlichen Verbindungsleitungen und
- eine elektrische oder elektronische Regeleinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Simulatorfeder (4) zwischen dem Widerlager (5, 5', 5'') und der Betätigungseinrichtung (3) angeordnet ist,

- wenigstens je ein Meßwertgeber (17, 18) für die Relativbewegung zwischen Betätigungseinrichtung (3) und Widerlager (5, 5', 5'') und/oder für die in die Simulatorfeder (4) eingeleitete Pedalkraft, (22) für die Position eines Bremskolbens (7, 8, 7', 8', 7'', 8'') und

- (19, 20) für den Druck im Bremskreis oder zwischen Steuerungsventil (14) und Gehäuse (1) vorgesehen ist und daß

das von der Druckversorgungseinrichtung (11) über das Steuerventil (14) fließende hydraulische Druckmittel ausschließlich in einen Raum (23) des Gehäuses (1) eingespeist wird, wo es einerseits das Widerlager (5, 5', 5'') gegen den Anschlag (26) drückt und andererseits wenigstens einen Bremskolben (7, 8, 7', 8', 7'', 8'') mit Druck beaufschlagt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß außerdem ein Meßwertgeber (21) für den Betriebsdruck der Druckversorgungseinrichtung (11) vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das hydraulische Druckmittel in Abhängigkeit von dem Wegsignal des Meßwertgebers (22) eingespeist wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß hydraulische Druckmittel in Abhängigkeit von einem Kraftsignal eingespeist wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das hydraulische Druckmittel in Abhängigkeit von einem elektronischen Signal eingespeist wird, das von einem äußeren Abstandssensor, einem Lenkwinkelsensor, einem Querbeschleunigungssensor, einem Gierratensensor und/oder einem anderen Beschleunigungssensor erzeugt wird.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das hydraulische Druckmittel in Abhängigkeit von einer Kombination der in den Ansprüchen 3 bis 5 genannten Signale eingespeist wird.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß außerdem ein Ventilblock (15) mit einer motorbetriebenen Pumpe (15a) zur Rea-

lisierung von ABS-, ASR- oder anderen Funktionen vorgesehen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, jedoch mit der Maßgabe, daß der Ventilblock (15) ohne motorbetriebene Pumpe ausgebildet ist und daß das zur Realisierung der genannten Funktionen erforderliche Druckmittel von der Druckversorgungseinrichtung (11) über Ventile (42, 43) zur Verfügung gestellt wird.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (14) analog ansteuerbar ist und daß dem Steuerventil (14) ein 2/2-Ventil (14a) vorgeschaltet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (1) zwischen dem Widerlager (5) und dem Bremskolben (7, 8, 7', 8') ein Kolben (6, 6') angeordnet ist und daß zwischen dem Kolben (6, 6') und dem Bremskolben (7, 8, 7', 8') ein Nachlaufraum (24) ausgebildet ist, der mit dem drucklosen Vorratsbehälter (16) in Verbindung steht.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremskolben ein Tandemkolben (7, 8, 7', 8') ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum (23) des Gehäuses (1) axial durch das Widerlager (5') und direkt durch wenigstens einen axial verschieblichen Bremskolben (7'', 8'') begrenzt ist, wobei der Bremskolben (7, 8') bei Ausfall der Druckversorgungseinrichtung direkt vom Widerlager (5) beaufschlagbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Bremskolben (7'', 8'') parallel nebeneinander angeordnet sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager (5, 5', 5'') bei nichtbetätigtem Bremspedal (2) von wenigstens einer Rückstellfeder (9, 10, 9', 10', 9'', 10'') des bzw. der Bremskolben (7, 8, 7', 8', 7'', 8'') gegen einen gehäusefesten Anschlag (26) angedrückt wird.

15. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager (5) ein im Gehäuse geführtes Basisteil (27) aufweist, von dem aus sich auf der einen Seite ein hohlzylindrischer Teil (28) zur Aufnahme der Betätigungseinrichtung (3) und der Rückstellfeder (4) und auf der anderen Seite ein kolbenartiger Teil (29) erstreckt, der in einem hohlzylindrischen Teil (30) des Stufenkolbens (6) axial verschieblich geführt ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der kolbenartige Teil (29) des Widerlagers (5) hohlzylindrisch ausgebildet ist und daß ein kolbenförmiger Fortsatz (31) der Betätigungseinrichtung (3) in diesem hohlzylindrischen Teil (32) axial verschieblich geführt ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der hohlzylindrische Teil (30) des kolbenförmigen Teils (29) des Widerlagers (5) durch eine Wand (33) mit Drosselbohrung (34) unterteilt ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der hohlzylindrische Teil (30) des Kolbens (6) eine Drosselbohrung (35) aufweist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß im hohlzylindrischen Teil (30) des kolbenförmigen Teils (29) des Widerlagers (5) ein federbelastetes Schließglied (36) für die Drosselbohrung (34) in der Wand (33) vorgesehen ist, das durch eine zwischen Wand (33) und Ende des hohlzylindrischen Teils (30) im Kolben (6) eingespannte Feder (37) in Öffnungsstellung gehalten wird, solange zwischen Wi-

derlager (5) und Stufenkolben (6) keine Relativbewegung stattfindet.

20. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß im hohlzylindrischen Teil (32') des kolbenartigen Teils (29') des Widerlagers (5') ein Drosselglied (38) angeordnet ist, das in eine Bohrung (39) im kolbenförmigen Fortsatz (31') der Betätigungseinrichtung (3) eingreift, wobei die Bohrung (39) eine Drosselbohrung (40) aufweist, über die Druckmittel abfließen kann, wenn die Betätigungseinrichtung (3) relativ zum Widerlager (5) axial verschoben wird.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

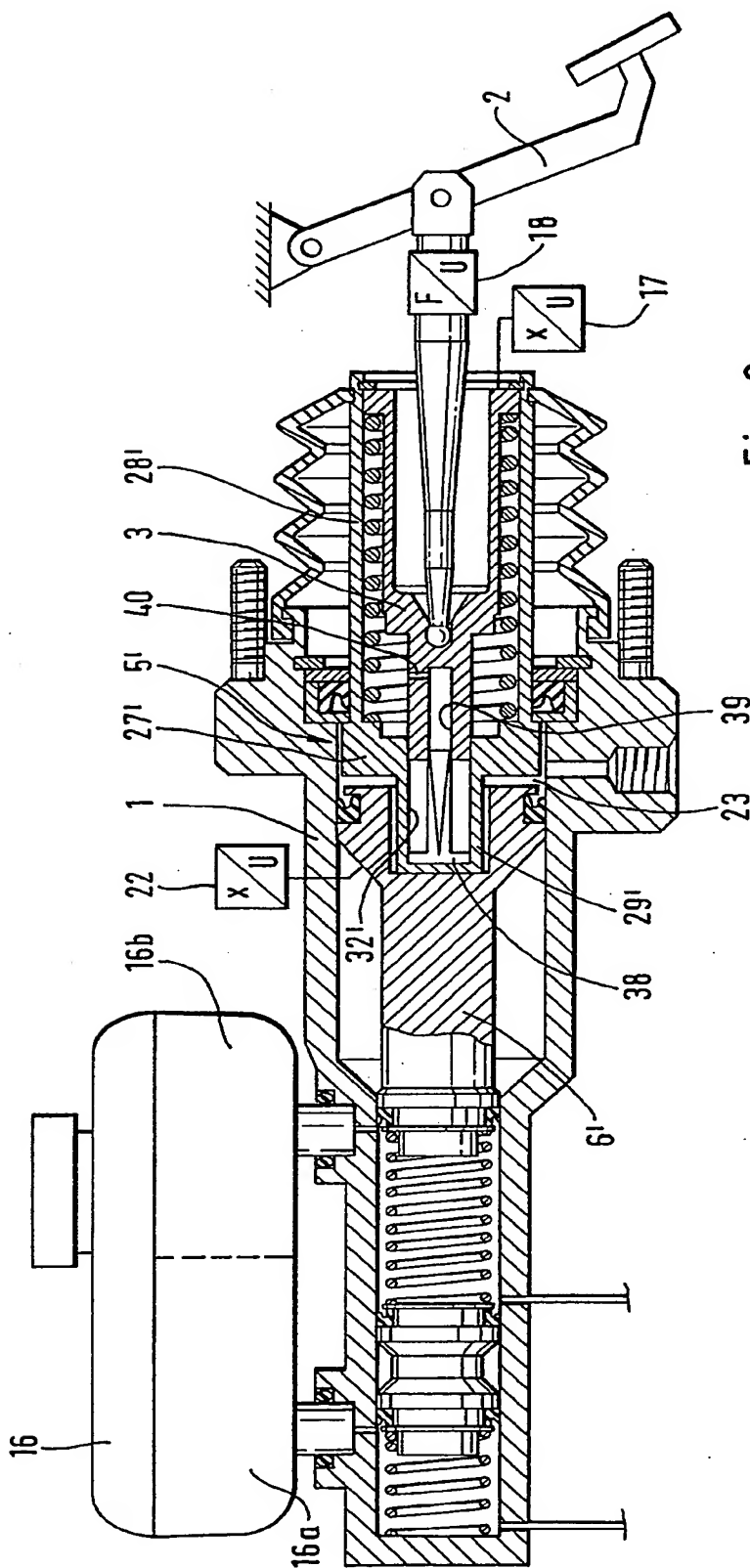


Fig. 3

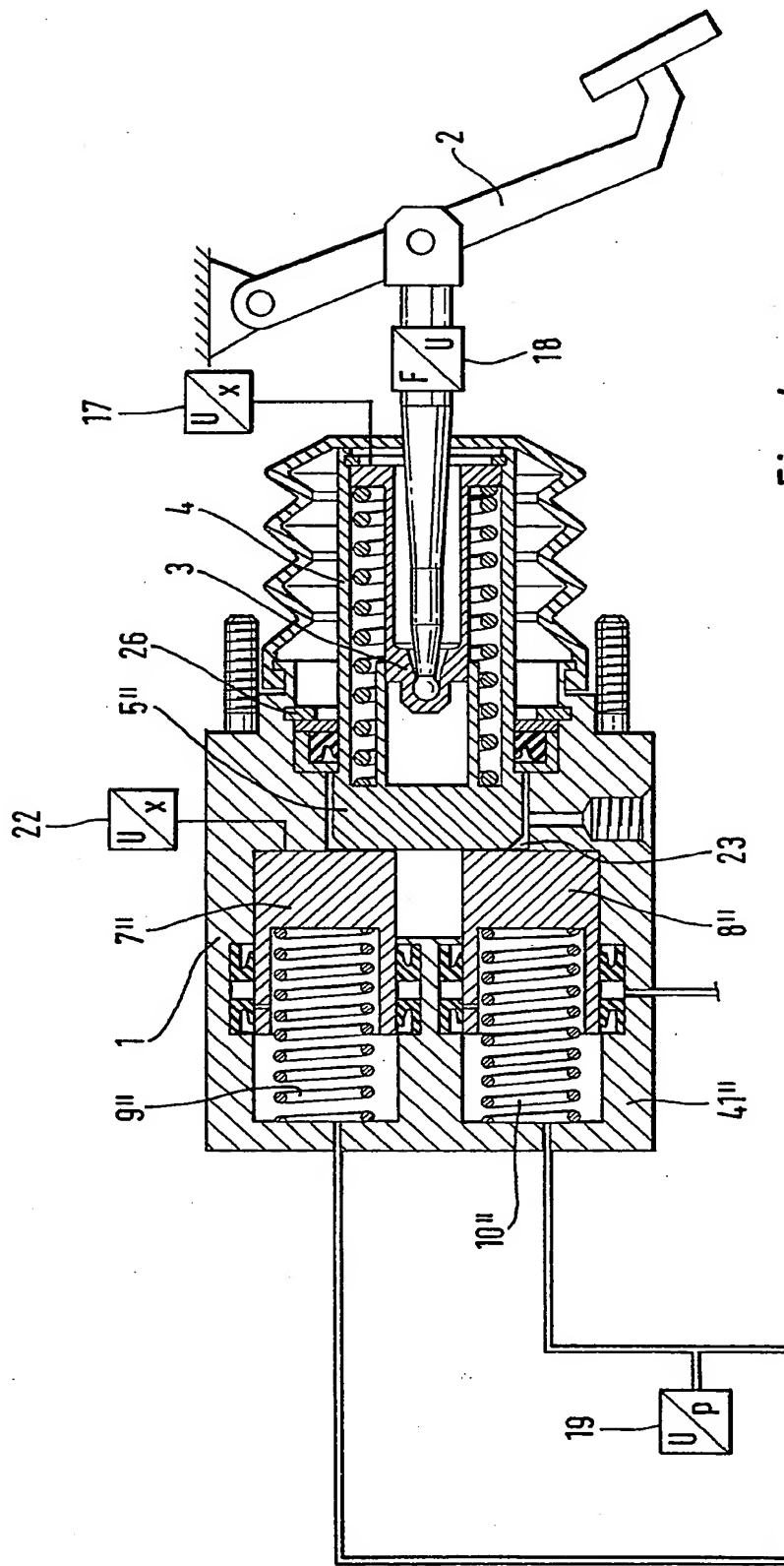
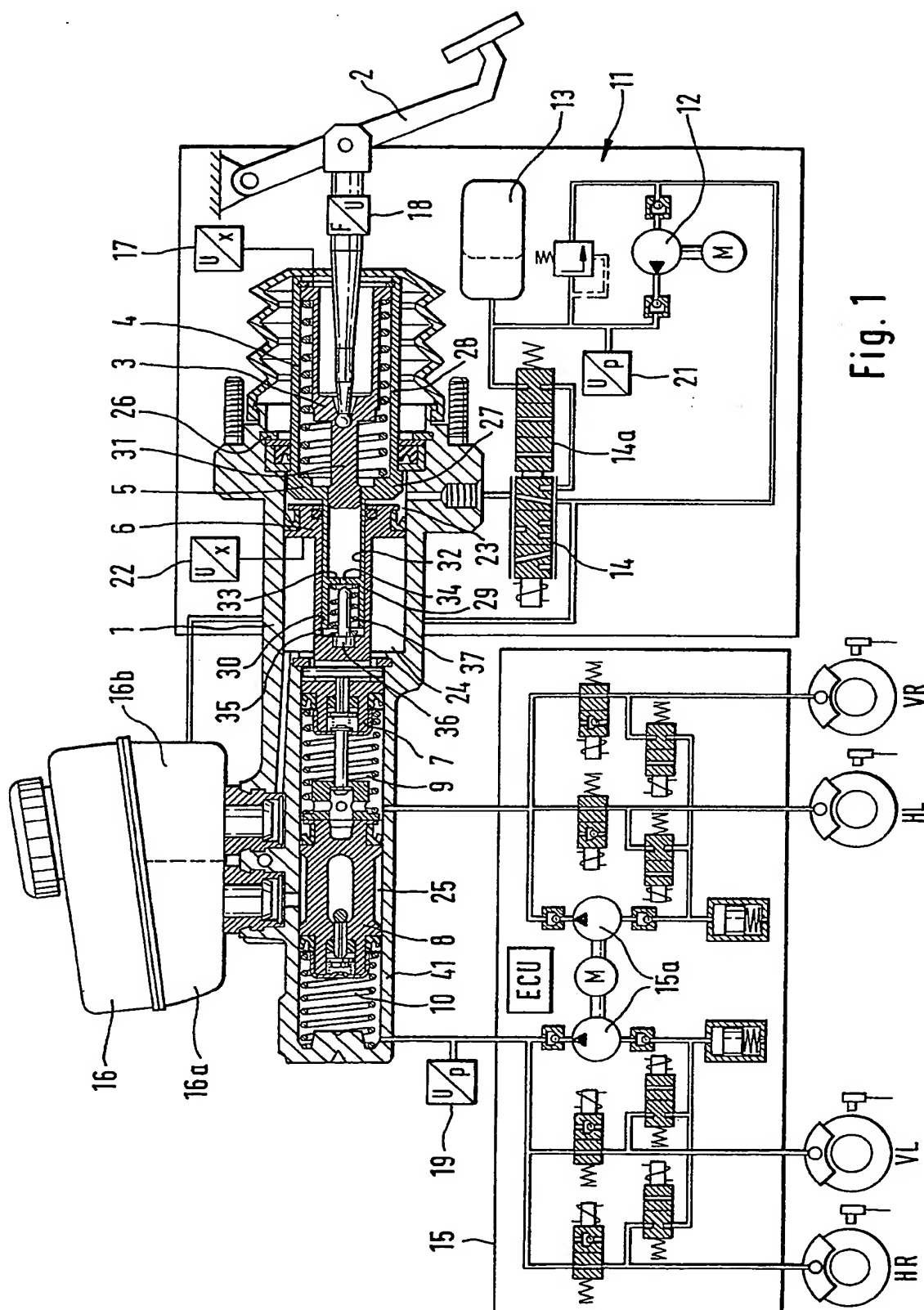


Fig. 4



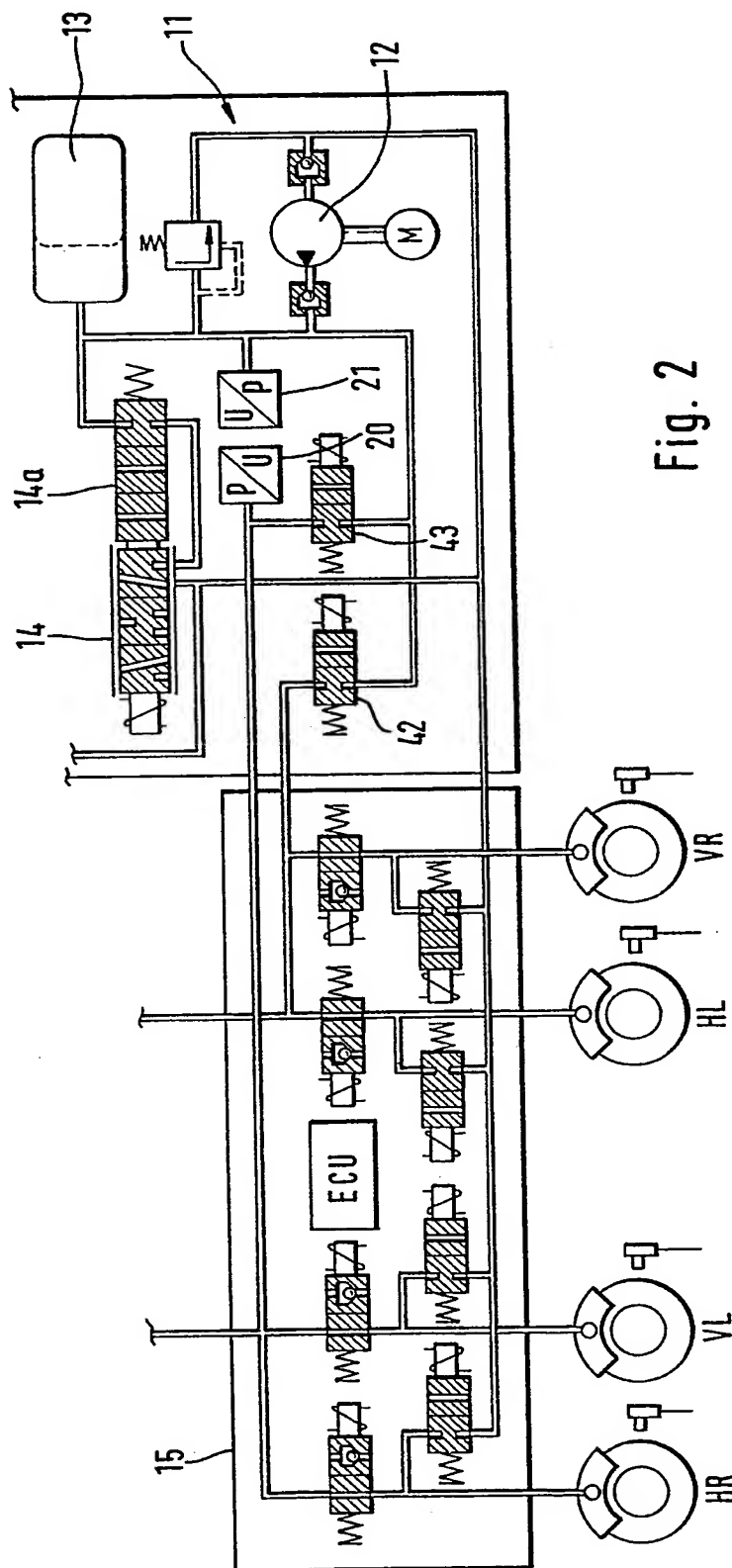


Fig. 2